

PUBLICATION NUMBER : 08304169  
PUBLICATION DATE : 22-11-96

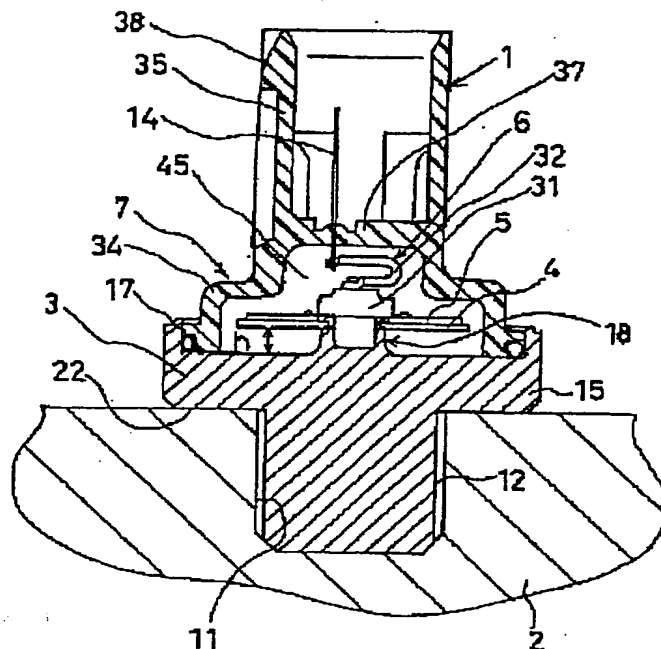
APPLICATION DATE : 15-05-95  
APPLICATION NUMBER : 07115920

APPLICANT : NIPPONDENSO CO LTD;

INVENTOR : SANO YOSHIHIKO;

INT.CL. : G01H 17/00 F02D 35/00 G01H 11/08  
G01L 23/22 G01M 15/00

TITLE : KNOCKING DETECTOR FOR  
INTERNAL COMBUSTION ENGINE



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain a highly reliable knocking detector which can be assembled easily and exhibits good detection characteristics uniformly among products.

CONSTITUTION: At the time of assembling, a diaphragm 4 can be positioned accurately by fitting the central hole thereof on a cylindrical protrusion 18 of housing 3 and a piezoelectric element 5, previously bonded to the diaphragm 4, can be secured to the cylindrical protrusion 18 while being positioned accurately there. The diaphragm 4 is then inserted, at the inner end part thereof, into the stepped part of cylindrical protrusion 18 and secured thereto by ring projection welding. Vibration of engine block 2 is transmitted through the fixing bolt part 12 of a knocking detector 1 and the cylindrical protrusion 18 to the diaphragm 4 and piezoelectric element 5 which then generates a voltage signal corresponding to the stress being applied to the piezoelectric element 5 from the diaphragm 4. The voltage signal is delivered to the outside through a joint terminal 31, a lead wire 32 and a terminal 14.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-304169

(43) 公開日 平成8年(1996)11月22日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 H 17/00			G 0 1 H 17/00	B
F 0 2 D 35/00	3 6 8		F 0 2 D 35/00	3 6 8 A
G 0 1 H 11/08			G 0 1 H 11/08	B
G 0 1 L 23/22			G 0 1 L 23/22	
G 0 1 M 15/00			G 0 1 M 15/00	A
審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 6 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-115920  
 (22) 出願日 平成7年(1995)5月15日

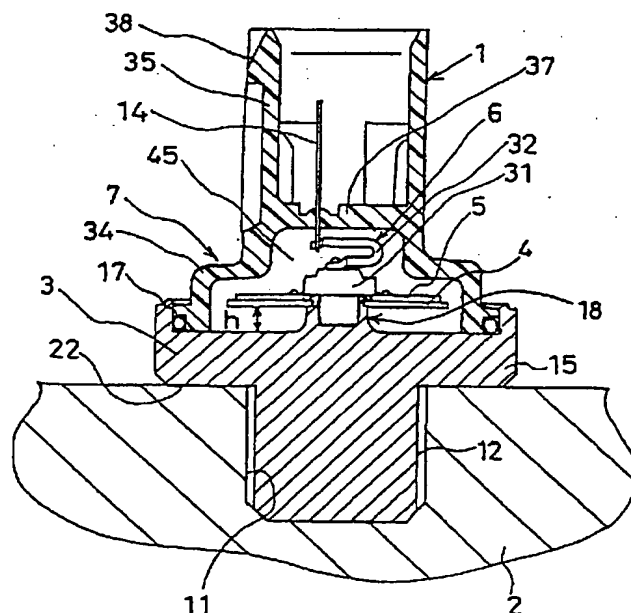
(71) 出願人 000004260  
 日本電装株式会社  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
 (72) 発明者 松下 利和  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
 装株式会社内  
 (72) 発明者 山口 公昭  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
 装株式会社内  
 (72) 発明者 佐野 善彦  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
 装株式会社内  
 (74) 代理人 弁理士 服部 雅紀

(54) 【発明の名称】 内燃機関用ノッキング検出装置

(57) 【要約】

【目的】 組付作業が容易で、製品間で均一の良好な検出特性を示す高信頼度のノッキング検出装置を提供する。

【構成】 組付け時、ハウジング3の円筒状突起18に振動板4の中央部の穴を容易に挿入し高精度に振動板4を位置決めでき、この振動板4にあらかじめ接着された圧電素子5を高精度に円筒状突起18に位置決め固定できる。挿入後、リングプロジェクション溶接により、振動板4の内側端部を円筒状突起18の段付部に挟み込み固定する。エンジンプロック2の振動は、ノッキング検出装置1の取付ボルト部12、円筒状突起18を経由して振動板4、圧電素子5に伝達され、振動板4から受ける圧電素子5の印加応力に応じた電圧信号を圧電素子5が発生する。この電圧信号は、ジョイント端子31、リードワイヤ32及びターミナル14を経由して外部に出力される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関側に取付ける取付ねじ部と内燃機関側に当接する当接面を有するハウジングと、振動検出対象である振動板とこの振動板を固定する圧電素子とからなる振動検出体と、前記ハウジングに一体に形成される円筒状突起であって、この円筒状突起の上部に前記振動板を着座する段付部を有する円筒状突起を備えたことを特徴とする内燃機関用ノッキング検出装置。

【請求項2】 前記振動板の内径寸法は、前記円筒状突起の先端側の外径寸法よりも大きいことを特徴とする請求項1記載の内燃機関用ノッキング検出装置。

【請求項3】 前記円筒状突起の段付き部に形成される座面の幅は、前記振動板を着座する程度の幅を有することを特徴とする請求項1または2記載の内燃機関用ノッキング検出装置。

【請求項4】 前記振動板は、前記円筒状突起の先端部の余肉を溶融して前記円筒状突起部に溶着したことを特徴とする請求項1、2、または3記載の内燃機関用ノッキング検出装置。

【請求項5】 前記円筒状突起の先端側中央部に凹部を有することを特徴とする請求項1～4記載のいずれか一項に記載の内燃機関用ノッキング検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は内燃機関のノッキング検出装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 自動車用内燃機関の点火時期制御に使用するノッキング検出装置として、例えば特開昭61-134631号公報に開示されるものがある。このものは、圧電素子と金属薄板とシリコンゴムからなる制動板で構成した振動検出体を接着固定し、凹状螺装体（ハウジング）に保持ボルトを組み付け、段付きねじ杆部に振動検出体と座金とアース端子をナットで締付固定している。また実開昭62-128332号公報に示される共振型ノックセンサーは、ハウジング側に設けた段付凸部に振動板の中央部の段付凹部を嵌合した後、ハウジング側に振動板の凹部を溶接等により固定する方法を開示している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 前記特開昭61-134631号公報に開示される共振型ノックセンサーによると、部品点数が多く、また組み付け工数が多いため、組み付け作業が煩雑になるという問題がある。また実開昭62-128332号公報に示される共振型ノックセンサーによると振動板の凹部をプレス加工などにより製造する時、凹部中央部の内径寸法が凹部のスプリングバックにより不均一になりやすいため、ハウジング側の組み付け用嵌合部となる段付き凸部の外径寸法を大きくす

る必要があるため、組み付け時に振動板凹部とハウジング凸部との嵌合部のがたつきが大きくなるという問題がある。さらには凹部と凸部のそれぞれの寸法加工精度が高度に要求されると同時に、加工工数、組み付け工数が大になり、ひいては加工精度が特性に大きな影響を与えやすいという問題がある。

【0004】 本発明の目的は、組付け作業が容易で、製品間において均一な良好な検出特性を示す内燃機関用ノッキング検出装置を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の請求項1記載の内燃機関用ノッキング検出装置は、内燃機関側に取付ける取付ねじ部と内燃機関側に当接する当接面を有するハウジングと、振動検出対象である振動板とこの振動板を固定する圧電素子とからなる振動検出体と、前記ハウジングに一体に形成される円筒状突起であって、この円筒状突起の上部に前記振動板を着座する段付部を有する円筒状突起を備えたことを特徴とする構成を採用する。

【0006】 本発明の請求項2記載の内燃機関用ノッキング検出装置は、請求項1の構成において、前記振動板の内径寸法は、前記円筒状突起の先端側の外径寸法よりも大きいことを特徴とする。本発明の請求項3記載の内燃機関用ノッキング検出装置は、請求項1または2記載の構成において、前記円筒状突起の段付き部に形成される座面の幅は、前記振動板を着座する程度の幅を有することを特徴とする。

【0007】 本発明の請求項4記載の内燃機関用ノッキング検出装置は、請求項1、2または3記載の構成において、前記振動板は、前記円筒状突起の先端部の余肉を溶融して前記円筒状突起部に溶着したことを特徴とする。本発明の請求項5記載の内燃機関用ノッキング検出装置は、請求項1～4記載の構成において、前記円筒状突起の先端側中央部に凹部を有することを特徴とする。

## 【0008】

【作用および発明の効果】 請求項1記載の内燃機関用ノッキング検出装置によると、振動検出体を構成する部品点数を減らし、組み付け部品を高精度に位置決めでき、組付作業を容易にし、特性の不均一を低減することができる。また、溶接後、振動板を段付部と溶接部とで挟み込み固定するため、ノッキング検出装置の使用時における性能を高精度に長期間維持することができる。

【0009】 請求項2記載の内燃機関用ノッキング検出装置によると、組付け時、円筒状突起の先端側の外径寸法よりも大きい内径を有する振動板を円筒状突起に容易に挿入組付けすることができる。請求項3記載の内燃機関用ノッキング検出装置によると、円筒状突起の段付き部の座面に振動板を安定して着座させ固定することができる。したがって、特性を均一にできる。

【0010】 請求項4記載の内燃機関用ノッキング検出装置によると、円筒状突起の先端部の余肉を溶融して円

3

筒状突起部に振動板を溶着するため、ハウジングへの振動板の固定を溶接により確実に固定することができる。請求項5記載の内燃機関用ノッキング検出装置によると、円筒状突起の先端側中央部に凹部を有するため、ハウジングに振動板を固定する溶接用の余肉を確保することができ、溶接が行いやすい。

## 【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例を図に基づいて説明する。

(第1実施例) 内燃機関のエンジンブロックに取り付けられるノッキング検出装置の第1実施例を図1～図5に示す。

【0012】まず図1に示すように、ノッキング検出装置1は、共振型センサで、エンジンブロック2の外壁に形成される雌ネジ部11にハウジング3の取り付けボルト部12がねじ固定されている。ハウジング3の内部に振動板4と圧電素子5が収容され、圧電素子5から電気信号を取り出す電気信号取出部6のターミナル14がカバー7に固定されている。

【0013】以下、このノッキング検出装置1の構成要素を順に詳述する。ノッキング検出装置1は、ハウジング3、振動板4、圧電素子、電気信号取出部6及びカバー7などを構成要素として形成されている。

## (1) ハウジング3

ハウジング3は、エンジンブロック2にハウジングボディ15を取付ける部分で、一方の端部にエンジンブロック2の雌ネジ部11にねじ結合する雄ネジ部を有する取付ボルト部12を有し、中央部にエンジンブロック2の外壁に当接する肩部22を有し、他方の端部にカバー7をかしめ固定する環状のカバー取付部17を有する。肩部22のエンジンブロック2との当接面との反対面の中央部に振動板4及び圧電素子5を取り付けるための円筒状突起18が形成されている。

【0014】円筒状突起18の形状を図2及び図3に基づいて詳述する。円筒状突起18は、振動板4と圧電素子5を取付ける部分で、ハウジングボディ15のエンジンブロック2との当接面と反対側の平坦面15aから反エンジンブロック側に凸状に形成されている。この凸状突起18は、振動板4を支持するための座面24の内周壁側に形成され、この座面24で段付部23を形成している。この段付部23の位置は、円筒状突起18の高さ方向の突き出し先端部側に形成されている。この座面24は円環状に形成され、この座幅(図3に示す、 $(B_2 - B_1) / 2$ )は、振動板4を座らせる程度の幅に形成されている。またこの座面24の位置は座面24の上に振動板4と圧電素子5を載せた状態で圧電素子5の上面よりも高い位置に円筒状突起18の先端部が来るようになっている。円筒状突起18の先端部は、後述するように溶接時、先端部の溶解した余肉と座面24とで振動板4の径方向内側端部を十分に挟み込み固定できる程度の高

4

さに設定されている。(図5参照。)

更に、円筒状突起の底部22の深さはハウジングボディ15の上面15aよりも高い位置に設定されている。またこの底部22を形成するように凹部21が形成されているのは、円筒状突起18の先端を溶解し、図4、5に示すように、この溶解した肉を径外方向に円環状に溶かし込むことで振動板4の径内方向側端部を挟み固定するために設けられている。したがって、底部22の深さはこの溶接時に余肉を溶かし込みすることができる程度の深さ以上あれば足りる。また凹部21の深さは深過ぎると円筒状突起18の剛性が低減するためある程度の深さに止めるのが望ましい。

## 【0015】(2) 振動板4

振動板4は、薄板円環状に形成されるもので、内燃機関稼働時のエンジンブロック2の振動が円筒状突起18を伝搬してこの振動に伴う慣性振動を圧電素子5に伝達する役割がある。振動板4は、円環板状で、その中央部に円状の穴が形成され、この円の穴の内径は円筒状突起18の先端部の外径よりも大きく、段付部23の下側の外径部23aの外径よりも小さい。これにより、円筒状突起18に振動板4を挿入し、座面24に停止可能にしている。

## 【0016】(3) 圧電素子5

圧電素子5は、図1及び図3に示すように、振動板4の上面に接着剤等により接着固定される。振動板4の振動を受けてこの振動信号を電気信号に置換して電気信号を発生するものである。圧電素子5のマイナス側端子は、円筒状突起18、ハウジングボディ15及びエンジンブロック2に電気的に接続されてアースされ、圧電素子5のプラス側端子は、後述する電気信号取出部6を経てターミナル14に接続される。この圧電素子5は、薄板円盤状に形成されており、中央部に円形状の穴がけられており、外径寸法は振動板4の外径よりも小さい。そして図3に示すように、円筒状突起18の段付部23に振動板4と圧電素子5が嵌合された状態で圧電素子5の上面5aは溶接前の円筒状突起18の先端部よりも低い位置に設定されている。また円筒状突起18の先端部を溶接するとき、図4及び図5に示すように、円筒状突起18の先端部が溶解して振動板5の内径側部分を溶着し挟み固定するとき、その円筒状突起18の溶着部分が圧電素子5の径内側部分に到達しない程度に大きな内径の内穴5bを有する。

## 【0017】(4) 電気信号取出部6

電気信号取出部6は、図1に示すように、圧電素子5から取り出される端子に電気的に接続されるジョイント端子31と、このジョイント端子31から外部に取り出されるリードワイヤー32と、このリードワイヤー32に電気的に接続されるターミナル14とからなる。リードワイヤー32の一方の端部はジョイント端子31にねじ固定され、他方の端部はターミナル14の一方の端部に電

5

6

氣的に固定されている。ターミナル端子14は、カバー7にインサート成形による固定がされている。

#### 【0018】(5)カバー7

カバー7は、ハウジング3の内部に振動板4と圧電素子5とジョイント端子31並びにリードワイヤ32を収容するカバー部34と、このカバー部34と樹脂で一体成形されるコネクタ部35とからなる。カバー部34の一方側の端部はハウジング3のカバー取付け部17にかしめ固定されており、中央部にハウジング3とで内部空間45を区画形成するターミナル固定部37を有し、他方の端部にターミナル14の外部接続側を収容すると共に図示しない外部電気コネクタと接続可能な円筒状のコネクタ部35が形成される。コネクタ部35は、基本形が円筒状で、外周部分の一部に外部電気コネクタと嵌合脱着可能な爪部38が形成されている。

【0019】次に、このノッキング検出装置1の組み付け手順について説明する。まず、振動板4の上面に圧電素子5を接着剤等により接着し、この圧電素子5を接着した振動板を図3に示すように円筒状突起18の先端側から円筒状突起18に挿入し、座面24に振動板4の下面を当接し嵌合する。次いで円筒状突起18の先端部をリングプロジェクション溶接により振動板4の径方向内側を図4に示すようにリングプロジェクション溶接固定する。図4、図5は溶接後の振動板4と円筒状突起18との接合状態を示している。符号26に示す部分が溶接部である。

【0020】次に、図1に示すように、電気信号取出部6のジョイント端子31を圧電素子5の上面側の電極にハンダ付けする。一方、カバー5のターミナル固定部37にインサート成形により固定されるターミナル14にあらかじめリードワイヤ32の一端をハンダ付け固定しておき、このリードワイヤ32の反対側端部をジョイント端子31にハンダ付け固定する。そしてカバー部34をハウジング3のカバー取付け部17に組み付け、カバー取付け部17を全周側からかしめてカバー部7をハウジング3に固定する。次いでこのノッキング検出装置1のハウジング3の取付けボルト部12をエンジンブロック2の雌ネジ部11にねじ込み固定する。これにより、エンジンブロック2へのノッキング検出装置1の取付けを終了する。

【0021】次に、ノッキング検出装置1の作動について説明する。自動車用内燃機関のエンジンブロック2にノッキング検出装置1を取り付けた場合、内燃機関を稼働すると、内燃機関の点火または着火に伴い燃焼するタイミングに対応するようにエンジンブロック2が振動する。この振動は、ノッキング検出装置1の取付ボルト部12、円筒状突起18を経由して振動板4、圧電素子5に伝達され、振動板4から受ける圧電素子5の印加応力に応じた電圧信号を圧電素子5が発生する。この電圧信号は、ジョイント端子31、リードワイヤ32及びター

ミナル14を経由して外部に出力される。

【0022】本実施例によると、ノッキング検出装置1の組付け時、ハウジング3の円筒状突起18に振動板4の中央部の穴を容易に挿入することができ、しかも振動板4の中央部に設けた穴の内壁と円筒状突起18との外径との寸法をあらかじめ調整により高精度に振動板4を位置決めでき、この振動板4にあらかじめ接着された圧電素子5を高精度に円筒状突起18に位置決め固定される。したがって、ノッキング検出装置1の取付け後の内燃機関稼働時、内燃機関振動に応じた振動特性を的確に電気信号取出部6から取り出すことができる。円筒状突起18の段付部23に形成した座面24に振動板4が高精度にしかも取付固定を確実にしていることがよりノッキング検出装置1の信頼度を高めている。さらには、組付け時、円筒状突起18に振動板4の内側の孔を挿入する際の挿入操作が容易に行えるので組付け作業の自動化を容易に行えコストダウンすることができる。また挿入固定後、リングプロジェクション溶接により振動板4を円筒状突起18に高精度に位置決め固定することができる。さらには溶接後、振動板4の内側端部を円筒状突起18の段付部23に挟み込み固定するため、ノッキング検出装置1の使用時に製品間においてばらつきの少ない均一な検出特性を示す高信頼度のノッキング検出装置を製作できる。

【0023】更に、本実施例では、振動板4の形状は開いた円板形状であるため内外径とも高精度に加工することができる。またハウジング3は鍛造もしくは鍛造と切削加工などで高精度に円筒状突起18の段付部23を形成することができるので、振動板4の位置決めを高精度にできる。すなわち、円筒状突起18への振動板4の径方向のがたつきをほぼゼロに組付けできる。これにより、ノッキング検出装置の特性の製品間ばらつきを少なくし均一な信頼度の高い製品を量産できるという効果がある。

【0024】(第2実施例) 本発明の第2実施例を図6、7に示す。図6に示す第2実施例では、ノッキング検出装置1のハウジング2に振動板4をより高精度に組付固定するようにした例である。図6は、溶接前のハウジングの円筒状突起の形状を示す部分拡大図であり、図7は、振動板をハウジングの円筒状突起に溶接固定後の状態を示す図である。溶接前、円筒状突起18の段付部23にあらかじめ溶接溜り用の溝41を円環状に形成し、この溝の外側に座面24が位置するように形成する。図7に示すように、円筒状突起18の先端側から振動板4を挿入し、座面24に振動板4の下面を当接し、その後、リングプロジェクション溶接により振動板4の径方向内側端部を円筒状突起18の段付部23に溶接固定する。その溶接後の状態が図7に示す状態となる。これにより、溶接後の溶接部26による悪影響がなく、円筒状突起18に径方向のがたつきがほぼない状態で高精

7

8

度に振動板4を組み付けることができる。これにより、  
ノッキング検出装置の電気信号出力特性のばらつきを抑  
えることができる。

【0025】円筒状突起18の段付部23に形成される  
座面24の幅は、振動の感度を必要以上に低減させない  
程度に大きく取り、また振動板4の組付けを損ねない程  
度に小さくする。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の内燃機関用ノッキング検  
出装置の断面図である。

【図2】第1実施例のハウジングの主要部を示す断面図  
である。

【図3】第1実施例のハウジングに振動板と圧電素子を  
嵌合した状態で溶接前の状態を示す断面図である。

【図4】第1実施例のハウジングに振動板と圧電素子を  
嵌合した状態で溶接後の状態を示す断面図である。

【図5】図4に示すV部分の拡大図である。

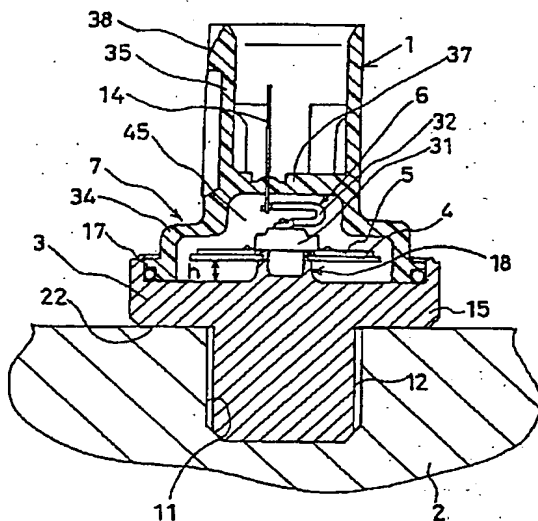
【図6】本発明の第2実施例のハウジングの主要部を示  
す断面図である。

【図7】第2実施例のハウジングに振動板と圧電素子を  
取り付け状態の溶接後の状態を示す部分断面図であ  
る。

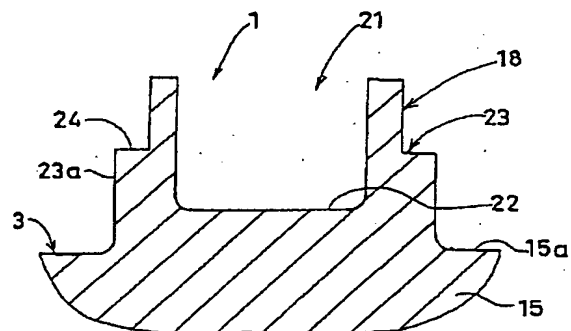
#### 【符号の説明】

- |    |           |
|----|-----------|
| 1  | ノッキング検出装置 |
| 2  | エンジンブロック  |
| 3  | ハウジング     |
| 4  | 振動板       |
| 5  | 圧電素子      |
| 6  | 電気信号取出部   |
| 7  | カバー       |
| 14 | ターミナル     |
| 18 | 円筒状突起     |
| 21 | 凹部        |
| 22 | 底部        |
| 23 | 段付部       |
| 24 | 座面        |
| 26 | 溶接部       |
| 31 | ジョイント端子   |
| 32 | リードワイヤ    |
| 34 | カバー部      |
| 35 | コネクタ部     |
| 36 | 内部空間      |
| 37 | ターミナル固定部  |
| 41 | 溶接溜り用溝    |

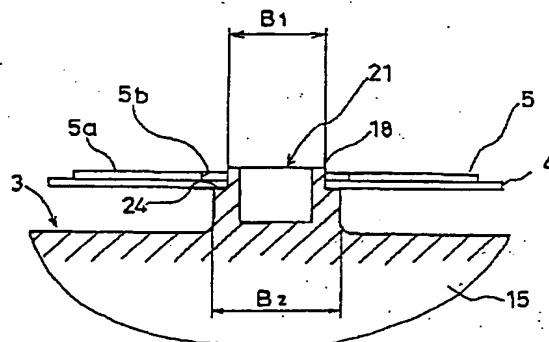
【図1】



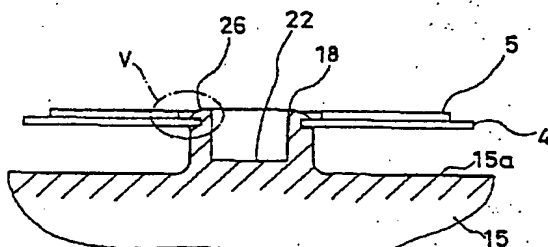
【図2】



【図3】



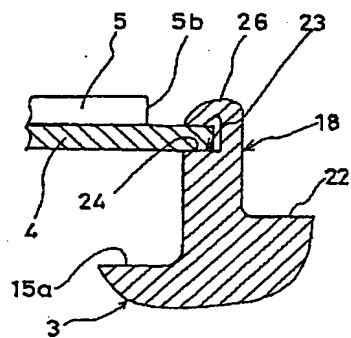
【図4】



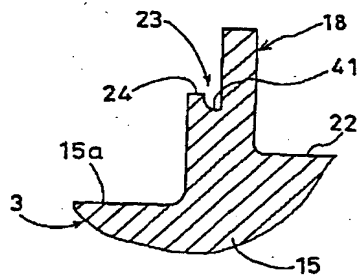
(6)

特開平8-304169

【図5】



【図6】



【図7】

